

позволяющий в одну синтетическую операцию и с препаративными выходами получать полифункциональные гетероциклы.

1. Насакин О.Е., Николаев Е.Г. Способ получения 5,6-замещенных 3,4-дициано-2-(1*H*)-пиридонов : пат. 1168554 СССР. опубл. 23.07.85, Бюл. № 27.

2. Насакин О.Е. и др. Тетрацианоалканоны в синтезе гетероциклов. Синтез 3,4-дициано-2(1*H*)-пиридонов взаимодействием тетрацианоалканонов с пировиноградной кислотой // Химия гетероцикл. соединений. 1985. Т. 21, № 9. С. 1225–1228.

3. Беликов М.Ю. и др. Взаимодействие тетрацианоэтилированных циклогексанонов с водой в кислой среде // Журн. общей химии. 2010. Т. 80, № 10. С. 1757–1758.

4. Беликов М.Ю. и др. Синтез пирроло[3,4-с]пирролов и хинолин-3,4-дикарбонитрилов на основе 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов // Вест. Казан. технол. ун-та. 2010. № 9. С. 112–115.

*Исследование выполнено в рамках стипендии Президента РФ для молодых ученых и аспирантов СП-2782.2015.4.*

## **ЭКСТРАКЦИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ**

*Малинина А.Д., Бурылова Т.В., Миронов М.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Одним из важнейших направлений повышения эффективности современного производства является создание малоотходных и безотходных технологий, более широкое вовлечение в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов. Этим требованиям отвечает производство пектина и пектинопродуктов, предусматривающие выработку биологически ценного комплексного и студнеобразователя из вторичных сырьевых ресурсов (свекловичного жома, яблочных, виноградных и цитрусовых выжимок, хлопковой створки и т. д.) [1]. Однако производство пектиновых продуктов требует использования большого количества органических растворителей для выделения и очистки целевых продуктов.

Целью нашего исследования была разработка технологии получения амидированных пектинов без использования спиртов и других органических растворителей. Для этого реакция амидирования проводилась в водном растворе пектинового экстракта. В качестве реагентов

были использованы алифатические амины (диметиламин, диэтиламин, гексаметилендиамин) и гидразин, а в качестве пектинсодержащего сырья – яблочный жом и соцветия подсолнуха.

Наилучшие результаты были получены в реакции с гидразином гидратом. В этом случае удалось достичь общего выхода пектиновых веществ 8-9% со степенью замещения до 45%. Было показано, что с помощью промывки водой при различных значениях pH удастся эффективно очистить целевой продукт от примесей сахаров, ионов металлов и красителей. В ходе исследовательской работы проведены опыты по получению гидразида пектина из различных сортов яблок и образцов подсолнечника. На основании полученных данных путем определен наиболее эффективный способ получения гидразида пектина. Целевой продукт предполагается использовать в качестве эффективного эмульгатора для получения пищевых добавок.

1. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.

## **ДЕФОРМАЦИЯ ГЕТЕРОДИЕНА МЕТАЛЛОЦЕНТРОМ – МЕРА ИЗМЕНЕНИЯ РЕАКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ КООРДИНИРОВАННЫХ 1-ГЕТЕРО-1,3-ДИЕНОВ**

*Мирзаянов И.И., Курамышев А.И., Черкасов Р.А.*

Казанский федеральный университет  
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18

Проведенные ранее исследования [1] позволили сделать предположение, что роль металлоцентра во внутрисферном региоселективном гидрофосфорилировании гетеродиенов более сложна, чем просто роль защитной группы.

Чтобы изучить причины изменений реакционной способности 1-гетеро-1,3-диенов, вызванных координацией с переходным металлом, мы провели квантово-химические расчеты свойств металлоорганических производных  $\alpha$ -енонов с помощью DFT.

Результаты наших расчетов показали важность искажения геометрии оксодиена, координированного с металлоцентром. Мы наблюдали значительное удлинение связей C=C и C=O, а также искажение валентных и торсионных углов.

Изменение в геометрии приводит к утрате молекулой оксодиена планарного строения. Таким же образом изменяются геометрические параметры 1-аза-1,3-диенов и 1-тиоксо-1,3-диенов, координированных с